

特集：気象災害の監視技術特集

西表島網取湾での強大台風下の海洋観測 最大瞬間風速50m/sを超える台風時の波・流れの観測

水・土砂防災研究部門 主任研究員 村上 智一



強大台風下の海洋観測の必要性

私たちの台風予測シミュレーションでは、地球温暖化がこのまま進行した場合、台風が強大化し、東京湾で40m/sに近い暴風が吹くという結果が出ております。この強大化台風の下で東京湾周辺の水門が全て開放されるなどの最悪のケースを仮定し、高潮・高波の浸水予測を行ったシミュレーションでは、海拔ゼロメートル地帯である江東デルタ地帯を中心とした東京港周辺で広範囲に氾濫が起こり、激甚災害となる可能性が示されました。

このシミュレーションの精度をさらに向上させるには、温暖化時の強大な台風に匹敵する台風下の波・流れの観測データを取得し、それをシミュレーションに反映させる必要があります。しかし、このような強大な台風は、その来襲場所・頻度が不確定であり、さらに暴風下の観測が極めて難しいため、観測データ自体がほとんど無いのが現状です。

強大台風下の波・流れの観測は、先に述べましたように困難の多い観測ですが、私たちの研究で予測された温暖化時の激甚な高潮災害が現実のものとなる前に、なんとしても強大台風下の波・流れの観測データを取得し、その実態をシミュレーションに反映させる必要があります。そのために強大台風下の海洋観測に取り組みました。

観測の概要

私たちは、沖縄県西表島網取湾において観

測を実施しました。網取湾の位置は、北緯24度19分44秒、東経123度42分7秒と東京から約2,000km南西に離れた場所にあり、強大な台風の来襲確率が高い地域です。実際に、1951～2014年の台風来襲個数の年平均値は3.9個、これまでの西表島アメダス観測所における最大瞬間風速の最大値は、2006年の台風13号(SHANSHAN)来襲時の69.9m/sでした。

観測には、波・流れの同時観測が可能なWaves ADCPを用いました。そして、網取湾の海底(水深12.4m)に、高精度観測のために水平を保ち、かつ台風時の強い流れに耐えられる強固な架台を敷設し、そこにWavesADCPを設置しました(写真1)。

観測結果の一例

ここでは、私たちが波・流れの同時観測を開始した2013年以降、最も強い台風であった2015年の台風15号(GONI)時の観測結果をご紹介します。

台風15号は、2015年8月23日19時頃に台風の中心が西表島上空を通過しました。その際に西表島アメダス観測所において観測された最大瞬間風速と平均風速の最大値は、それぞれ23日19時10分の54.1m/sおよび23日18時10分の31.5m/sでした。これは、私たちの研究において温暖化時に東京湾で40m/sの風が吹くと予測されたものに近い暴風です。

図1は、前述のWavesADCPで観測された台

風15号接近時の波高と表層（平均海面下3.4m）の水平流速の時間変化を示したものです。波高を見ますと、23日20時0分に最大となる2.75mを記録しております。本研究の観測場所は、台風接近前の波高の平均値が0.11mと静穏な環境にあります。これと比べると台風時の2.75mの波高は、極めて大きなものであると言えます。

水平流速を見ますと、台風接近前の平均値は0.04m/sであり、観測場所の平常時の流速が小さいことがわかります。台風が近づきつつある23日8時頃から流速が0.1m/sを上回り始め、23日20時20分に最大となる0.72m/sを記録しました。これは、平常時の平均値0.04m/sに比べて18倍もの大きさであり、この観測場所では極めて大きな流速と判断できます。

図2は、前述のWavesADCPで観測された2015年8月22日0時0分、23日20時0分および23日20時20分における水平流速の鉛直分布を示したものです。台風接近前の22日0時0分、台風接近中の23日20時0分および23日20時20分の流速の鉛直平均値は、それぞれ0.04m/s、0.76m/sおよび0.65m/sであり、台風接近中は、接近前に比べて16～19倍の大きさの流速を示しています。

また、台風接近中の23日20時20分の鉛直分布では、海面付近から底面に向かって流速が小さくなる様子が見られます。この様子は、一般に考えられている典型的な強風時の流速の鉛直分布に相当します。しかしながら、そのわずか20分前の20時0分の鉛直分布を見ますと、平均海面下11.4mの下層で0.81m/sの最大値を記録する一方で、海面付近に向かって流速が小さくなっています。これは、これまで考えられてきた強風時の流速の鉛直分布と異なり、新たな知見を与えるデータです。このようなデータをシミュレーションに反映させることで高潮・高波浸水予測シミュレーションの予測精度

が向上するものと期待されます。

今後の観測

私たちは、地球温暖化時の強大台風に匹敵する台風15号下の波・流れの観測データの取得に成功しました。今後は、観測地点を増やし、さらに詳細なデータを取得したいと考えています。また、西表島は、2006年に最大瞬間風速69.9m/sの台風13号（SHANSHAN）が来襲するなど、本研究で観測された台風より強い台風が来襲した歴史があります。そのため、西表島網取湾において継続した台風下の波・流れの観測を行い、地球温暖化時に予測されている強大台風にさらに近い条件での観測データ取得を目指します。



写真1 波・流れの観測装置WavesADCP設置の様子

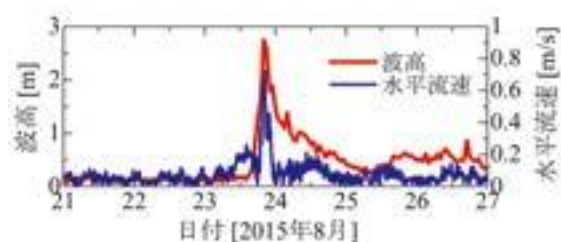


図1 台風15号接近時の波高と水平流速

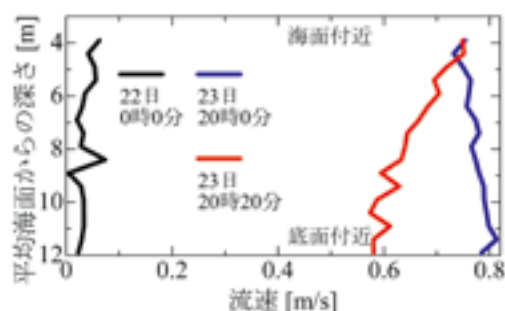


図2 台風15号接近時の水平流速の鉛直分布